

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-035672

(43)Date of publication of application : 27.02.1984

(51)Int.Cl.

C23C 11/00

C23C 11/14

(21)Application number : 57-146692

(71)Applicant : NIPPON DENSHI KOGYO KK  
TOKICO LTD

(22)Date of filing : 24.08.1982

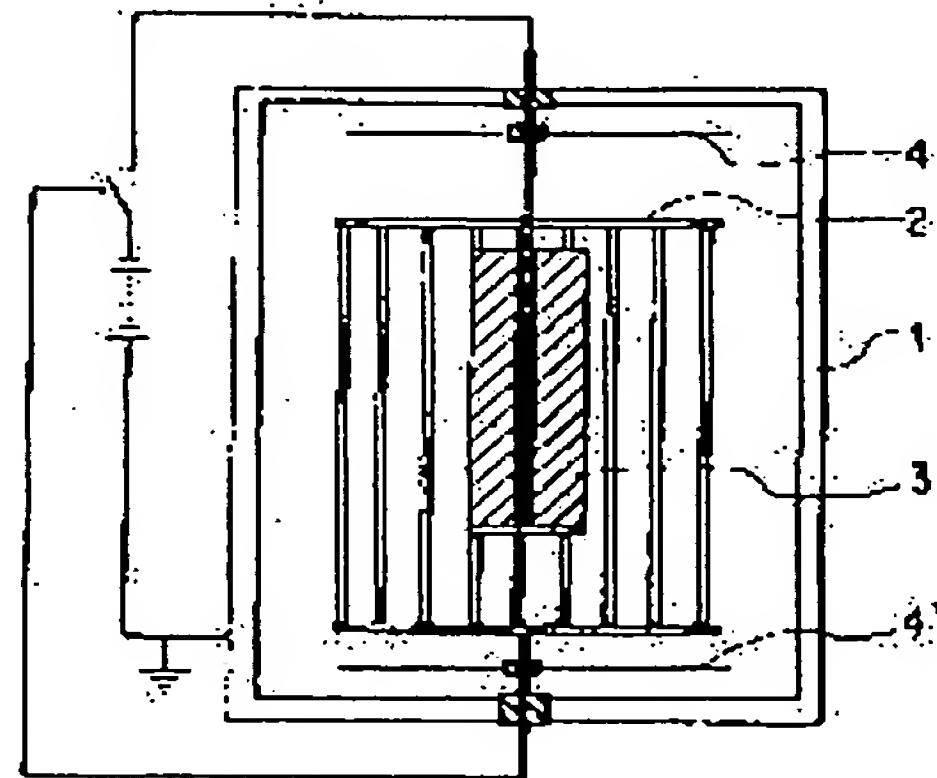
(72)Inventor : TAKEUCHI HIROTSUGU  
TAMAMOTO KEIJI  
NAGASAWA JUNICHI  
IMAMURA KYOJI  
SHIMOMURA TAKEHIRO  
MOMOTANI GORO

## (54) IONIC NITRIDING TREATMENT OF STAINLESS STEEL PARTS HAVING RUGGEDNESS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form a uniform nitride layer on the surfaces of titled parts having ruggedness, by providing an auxiliary electrode in a treatment furnace, inducing glow discharge in a regulated atmosphere and performing ionic nitriding after the removal by reduction of the oxides on the surface of the materials to be treated.

**CONSTITUTION:** The inside of a treatment furnace 1 is evacuated and a gaseous mixture contg. hydrogen and nitrogen are introduced therein to maintain the pressure in the furnace at 0.1W10Torr. Glow discharge is induced with an auxiliary electrode as a cathode, the furnace body 1 as an anode, and the object 3 to be treated as neutral, and the temp. of the object 3 which is a stainless steel product is heated to 300W450° C by the heat thereof to remove by reduction the oxide films on the surface of the object 3. Glow discharge is then induced in the atmosphere of the gaseous mixture thereof and ionic nitriding is accomplished at 500W600° C. A uniform nitride layer is formed on the surface of a stainless steel gear or the like by the above-mentioned method.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 特許公報 (B2)

平2-2945

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 8/38

識別記号

庁内整理番号

7371-4K

⑭ 公告 平成2年(1990)1月19日

発明の数 1 (全3頁)

## ⑮ 発明の名称 凹凸を有するステンレス鋼製部品のイオン窒化処理方法

⑯ 特願 昭57-146692

⑯ 公開 昭59-35672

⑯ 出願 昭57(1982)8月24日

⑯ 昭59(1984)2月27日

|                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| ⑰ 発明者 竹内 博 次     | 東京都多摩市和田1261-1-301             |
| ⑰ 発明者 玉本 圭 司     | 大阪府大阪市東区内久宝寺町2-29              |
| ⑰ 発明者 長沢 潤 一     | 神奈川県鎌倉市西鎌倉1-12-2               |
| ⑰ 発明者 今村 敏 二     | 神奈川県横浜市瀬谷区阿久和町4107             |
| ⑰ 発明者 下村 武 弘     | 東京都品川区南品川4-5-29-403            |
| ⑰ 発明者 桃谷 五 郎     | 神奈川県横浜市神奈川区菅田町488 西菅田団地2-5-201 |
| ⑰ 出願人 日本電子工業株式会社 | 東京都武蔵野市御殿山2丁目5番4号              |
| ⑰ 出願人 トキコ株式会社    | 神奈川県川崎市川崎区富士見1丁目6番3号           |
| ⑰ 代理人 弁理士 川口 義雄  |                                |
| 審査官 平塚 義三        |                                |

1

2

## ⑰ 特許請求の範囲

1 補助電極を有する処理炉内に被処理物である凹凸を有するステンレス鋼製部品を設置し、処理炉内を排気した後水素及び窒素を含有する混合ガスを導入し、処理炉内の圧力を0.1~10Torrに保ち、補助電極を陰極、処理炉体を陽極、被処理物を中立としてグロー放電を生起せしめ、グロー放電に伴つて発生する熱により被処理物の温度を300~450°Cにし、これにより被処理物表面の酸化皮膜を還元除去する還元工程と、

続いて被処理物と陰極、処理炉体を陽極、補助電極を中立として窒素及び水素含有混合ガス雰囲気中でグロー放電を生起せしめ、500~600°Cでイオン窒化を行う窒化工程とから成るイオン窒化処理方法。

2 被処理物がステンレスギアであることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の方法。

3 還元工程に於いて、混合ガスが水素、窒素及びアルゴン等不活性ガスを含有することを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の方

4 還元工程に於いて、混合ガスの容量比H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>が3/1であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の方法。

## 発明の詳細な説明

5 本発明はイオン窒化処理方法に係る。詳しくは窒化に先立つて被処理物表面の酸化皮膜を還元除去する還元工程を含有するステンレスギア等凹凸を有する形状のステンレス鋼製部品をイオン窒化する方法に係る。

10 金属の表面処理法として、従来、イオン窒化処理方法がある。

イオン窒化処理は、ステンレス鋼などのように安定した酸化膜を有するものへの窒化には有効な方法である。しかし、ステンレスギアのように凹凸のある複雑な形状を有する被処理物を処理する場合には、凸部から凹部まで連続した均一な窒化層を得ることは甚だ困難であった。

15 このような不連続窒化層が生成される原因は、放電の際処理炉内の残留酸素、被処理物や処理炉体に吸着しているガス及び被処理物に付着している油分などの汚れから生成される酸化皮膜が特に

凹部では除去し難いためと考えられる。

本発明は、イオン窒化処理方法に於ける上記の如き欠点を解消し得るイオン窒化処理方法を提供することを目的とする。即ち、本発明の目的は、特に凹凸部を有する複雑な形状のステンレス鋼製被処理物を処理し得るイオン窒化処理方法を提供することにある。

本発明のイオン窒化処理方法は、被処理物表面の酸化皮膜を還元除去するための還元工程と、実質的窒化を行う窒化工程とから成る。

以下、本発明のイオン窒化処理方法を添附図面を参照して説明する。

第1図は、本発明のイオン窒化処理方法を実施するための処理炉の1例を示す。

第1図の処理炉1は、補助電極2を有しており、この補助電極2と被処理物3とは夫々処理炉体1から電気的に絶縁されている。更に第1図の処理炉1はスパッタ防止板4、4'を有している。尚第1図中補助電極2は第2図に示されているようにカゴ型であるが、棒状、円筒状等他の形状であつてもよい。

本発明のイオン窒化処理方法を実施する際には、先ず被処理物例えばステンレスギア3を処理炉1内に設置する。

次に処理炉1内を約0.05Torr程度まで排気する。しかる後水素及び窒素を含有する混合ガスを処理炉内に導入する。この混合ガスとしては、容量比 $H_2/N_2 = 1/1 \sim 4/1$ の水素と窒素とから成るガスが好ましい。更に好ましくは容量比 $H_2/N_2 = 3/1$ の水素と窒素の混合ガスが用いられる。上記した混合ガスは更にアルゴン等の不活性ガスを含有していてもよい。

還元工程中、処理炉内の圧力は0.1~10Torrに保たれる。

このような状態で、補助電極2を陰極、処理炉体1を陽極とし、被処理物3は電気的に中立としてグロー放電を生起せしめる。グロー放電に伴つて熱が発生し、この熱により被処理物3を300乃至450°Cまで昇温する。

グロー放電に伴ない発生する熱により温度上昇され被処理物3の表面に酸化皮膜が生成するが、被処理物3にグロー放電が発生しないため、被処理物3の表面において分子等の衝突によつて酸化物となりやすいクロムがそれほど酸化されないで

酸化皮膜の生成を抑制され、かつ、上述のように昇温することにより、グロー放電で生成する水素イオン及びアンモニアイオンが酸化皮膜を還元除去する。このため、この酸化皮膜の生成速度は、

- 5 本発明方法に於いては、還元速度より小さいので、充分な時間（通常2~3時間）上記工程を実施することにより被処理物の酸化皮膜は以下の窒化工程に於ける障害とならない程度まで除去される。尚、2~3時間程度では窒化は殆んど生じない。
- 10 又、被処理物若しくは処理炉体に吸着していたガス又は油などの汚れは処理炉外へ排気される。

この還元工程の温度は300乃至450°Cの範囲に保たれるが、これより高い場合には工程初期に於いて吸着ガス又は汚れによる酸化皮膜の生成が優先するため後の酸化皮膜除去に長時間を要し好ましくない。又、温度が上記範囲より低い場合には、還元速度がおそくなるため不都合である。

- 15 上述した還元工程が終了した後、被処理物3を陰極、処理炉体1を陽極とし、補助電極を電気的に中立としてグロー放電を生起させてイオン窒化処理を行なう。このときの条件は、混合ガスの圧力1~10Torr、処理温度は500~600°Cである。又、混合ガスとしては、容量比 $N_2/H_2 = 8/2 \sim 2/8$ の窒素と水素とから成るガスが使用できる。

上述した本発明方法によると、凹凸のある複雑な形状の被処理物例えばステンレスギアでも、短時間で全体に略一様な比較的大きな厚みの窒化層が得られる。

以下に実施例をあげて本発明を更に詳述する。  
実施例

第1図に示した処理炉と同様な処理炉を用い、被処理物としてステンレスギア（SUS 316 PCD 35 30mmモジュール1）をイオン窒化処理した。

ステンレスギアを処理炉中央に設置し、処理炉内を排気して0.05Torrとした。

水素3容量部、窒素1容量部から成る混合ガスを処理炉内に流し圧力を4Torrに調整した。次に40 処理炉体を陽極、補助電極を陰極としてグロー放電を開始し、ステンレスギアの温度が350°Cになつてから更に2時間放電を続けた。

グロー放電をやめ、混合ガスの容量比を窒素1:水素1に調整した。同時に、陰極を補助電極

からステンレスギアにかえてグロー放電を開始した。ステンレスギアの温度が570°Cになつた時点から15時間放電を続行した。この間炉内の圧力を4Torrに保つた。

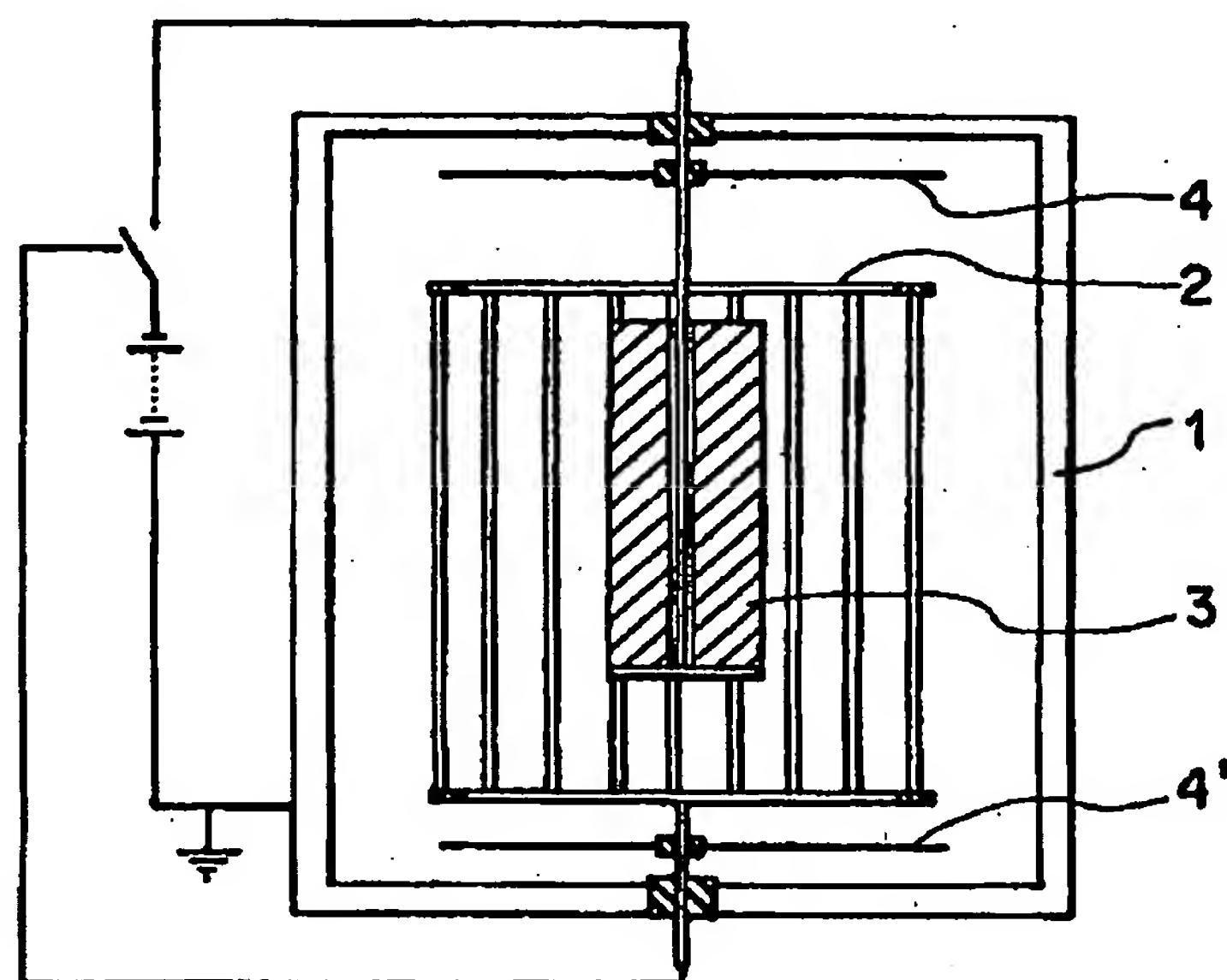
このようにして処理したステンレスギアは、全表面に厚さ100μの均一な窒化層を有しており、硬度はHv=1000であつた。

#### 図面の簡単な説明

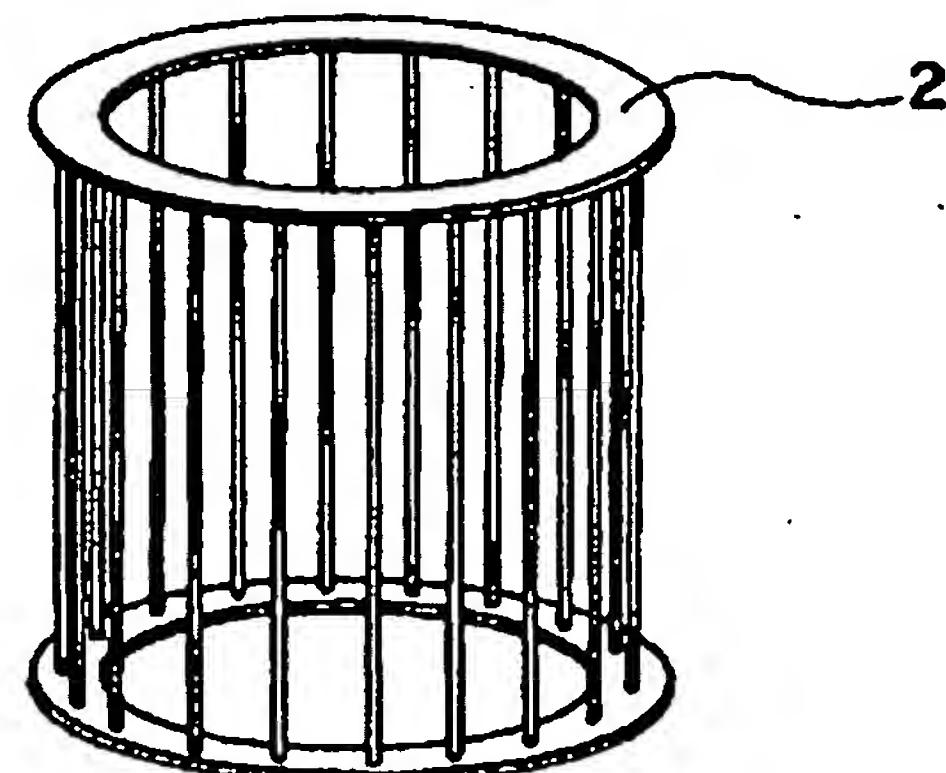
第1図は、本発明のイオン窒化処理方法を実施するための処理炉の1例を示し、第2図は補助電極の1例を示す。

5 1…処理炉本体、2…補助電極、3…被処理物、4, 4'…スパッタ防止板。

第1図



第2図



平成 2.4.27 発行  
(平成2年4月27日発行)

第3部門(4)

正 誤 表

| 特許<br>公告番号 | 分類   | 識別記号  | 個所              | 誤                                   | 正  |
|------------|------|-------|-----------------|-------------------------------------|--|
| 平 1-46576  | C22C | 21/00 | 発明の名称<br>(目次とも) | 低電圧電解コンデン<br>サ陽極中用アルミニ<br>ウム合金箔の製造法 | 低電圧電解コンデン<br>サ陽極用アルミニウ<br>ム合金軟質箔の製造<br>法 |
| 平 2- 413   | C21D | 9/46  | 第2欄10行          | 200~400g/<br>ℓの硝酸で                  | 200~400g/<br>ℓの硫酸で                       |
| 平 2- 1916  | C23F | 15/00 | 出願人名称<br>(目次とも) | 神鋼ファウドラー株<br>式会社                    | 神鋼パンテック株式<br>会社                          |
| 平 2- 2945  | C23C | 8/38  | 発明者住所<br>(1人目)  | 東京都多摩市和田<br>1261-1-301              | 東京都多摩市和田<br>1261-10-301                  |
| 平 2- 4677  | C23C | 24/08 | 第1欄9行<br>第3欄37行 | 該ゾルや、<br>該ゾルや、                      | 該ゾルが<br>該ゾルが                             |